Courier® 5i SL et Courier® 6i SL

Les analyseurs de flux de boues XRF hautes performances

Technologie de pointe

Le système d'analyse Courier® SL dispose d'une sensibilité inégalée et présente les cycles les plus courts en matière de gestion des traitements ainsi que de surveillance et de contrôle pour tous les types d'industries de traitement de minérai. Outotec est le principal fournisseur de systèmes avancés d'automatisation des traitements, de solutions de contrôle et d'instruments intelligents à destination des industries de traitement de minerai et de métal. Nous sommes à la fois leader du marché et de la technologie, ayant fourni plus de 1 000 systèmes d'analyse de flux de boues dans le monde entier.

Outotec

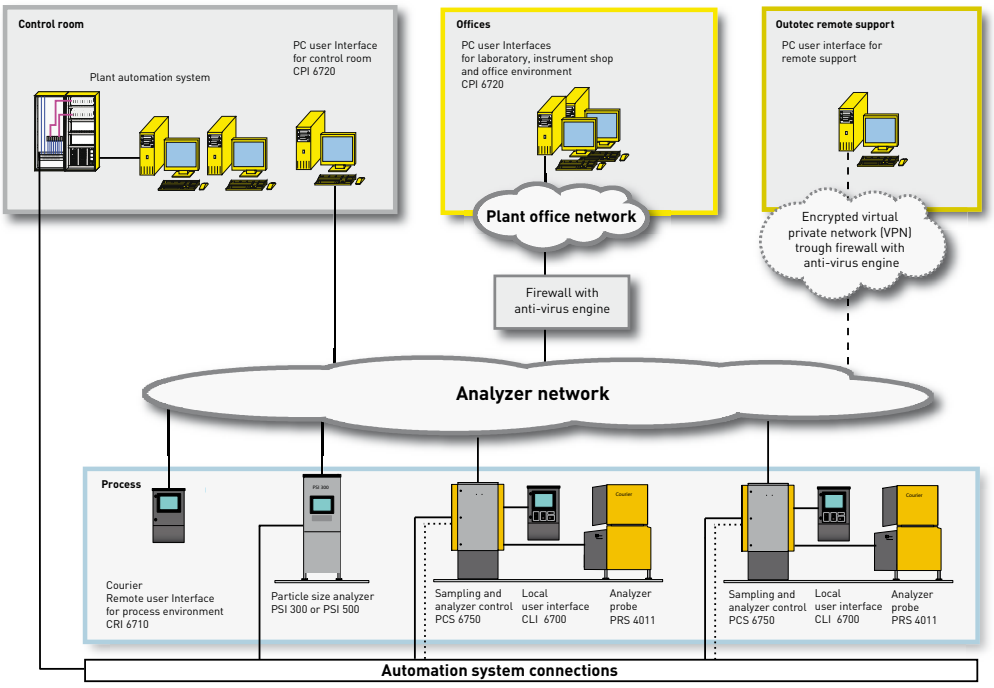
Que peut analyser pour vous un Courier® ?

- Les analyses et les échantillonnages sont réalisés sans surveillance de façon continue. Des économies sont ainsi générées en matière de coût des dosages et des échantillonnages métallurgiques.
- Les recouvrements sont améliorés, car les incidents intervenant au cours du traitement sont détectés de façon précoce et résolus rapidement. Des échantillonnages fréquents sont nécessaires pour une surveillance et un contrôle en temps réel du traitement.
- La qualité du concentré est contrôlable et les variations indésirables sont minimisées. Le fonctionnement de l'usine est optimisé grâce à une réduction des charges en circulation, résultant en un plus haut débit.
- En prenant en compte l'échantillonnage et la préparation des échantillons, la précision du dosage est comparable à une procédure manuelle routinière d'échantillonnage en laboratoire, car les analyseurs de flux Courier utilisent la même technologie de fluorescence X à dispersion de longueur d'onde (WDXRF) que les analyseurs hautes performances de laboratoire.
- Les résultats des tests et modifications du traitement sont rapidement disponibles, ce qui stimule et accélère le développement de celui-ci.
- Les systèmes d'analyse Courier modulaires peuvent être aisément mis à niveau et étendus lorsque les besoins de l'usine changent..

Actualité des dosages

La vitesse du dosage de précision apportée par les analyseurs de flux Courier permet une réactivité immédiate aux changements de comportement métallurgique du circuit de flottation tout en surveillant en temps réel les effets d'une telle réaction. Les échantillonnage manuel fréquents, la préparation des échantillons et les analyses de laboratoire, comme l'exige le contrôle de traitement en temps réel et en continu, représentent une dépense prohibitive en termes de personnel et d'équipement.

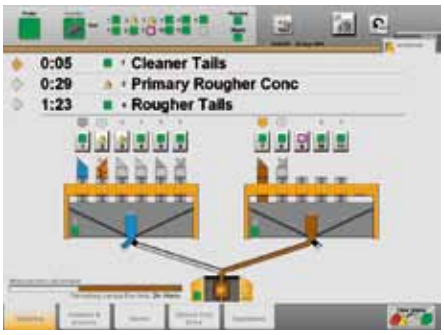
Si les analyses sont basées sur des mesures fortement filtrées ou arrondies sur une longue période, elles ne peuvent être utilisées dans le cadre du contrôle de traitement. Un long délai entre les changements réels de traitement et l'action de contrôle rend instable le contrôle du compte-rendu et trompeuses les tendances relevées pour le traitement.



Le réseau de l'analyseur

L'interface utilisateur locale du Courier affiche les dosages, les tendances et les informations sur l'état de l'analyseur. Elle peut également être utilisée pour configurer et modifier le fonctionnement de l'analyseur Courier. L'interface utilisateur locale collecte l'étalonnage du système d'analyse et les informations de diagnostique pour une assistance locale et distante. Les journaux et rapports de dosage planifiés peuvent être générés via l'interface utilisateur sur PC et partagés sur tout le réseau de l'usine avec les opérateurs et les métallurgistes.

Plusieurs analyseurs Courier peuvent être mis en réseau afin de partager des interface utilisateur sur PC communes. Le fonctionnement des interfaces utilisateur locales et distantes est très similaire, afin de minimiser le délai d'apprentissage et de configuration. Le programme d'étalonnage Outocal™ d'Outotec peut fonctionner sur l'un des PC du réseau pour accéder aux informations d'étalonnage et calculer le meilleur modèle de calcul de dosage. Deux connexions redondantes au système de contrôle des traitements sont disponibles sur l'électronique de l'analyseur pour une parfaite disponibilité des dosages.

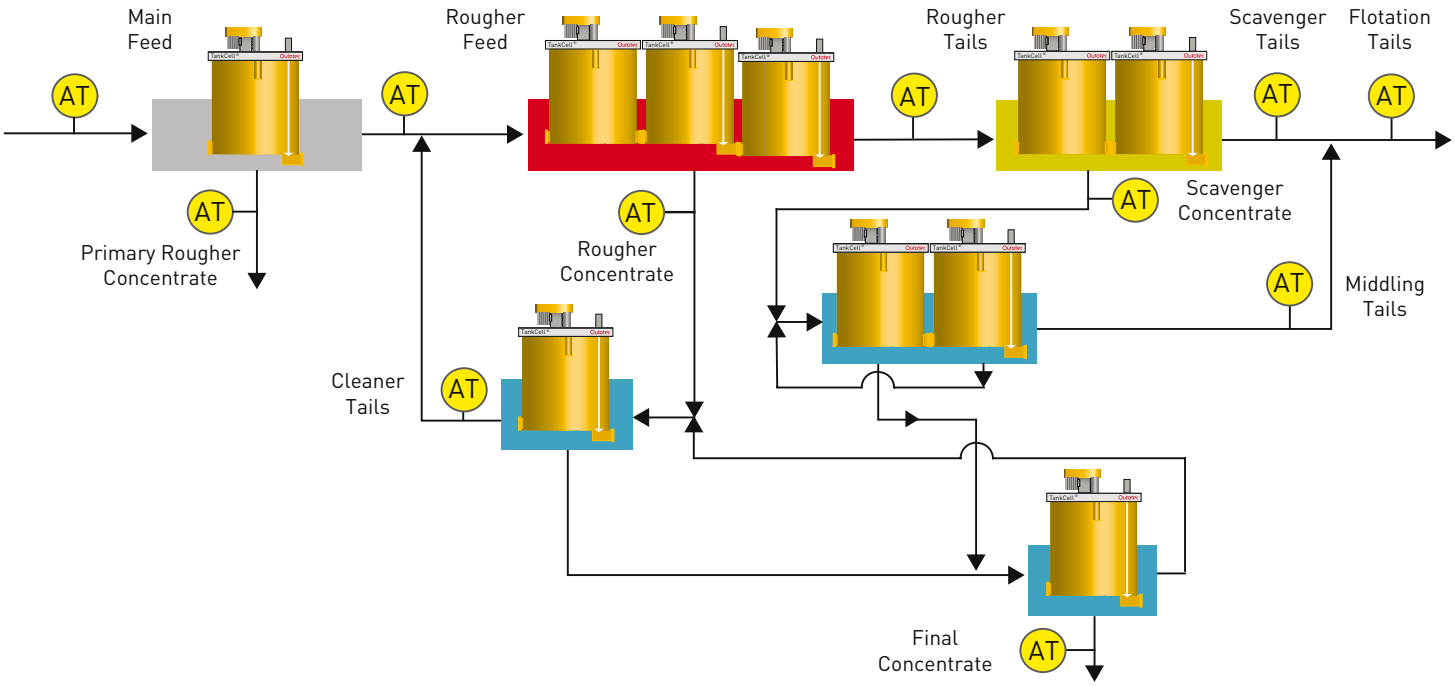


Affichage de l'état opérationnel de chaque ligne d'échantillon.

Tendances d'analyse sur l'interface utilisateur de l'opérateur local.

Affichage de l'état opérationnel d'une ligne d'échantillon sélectionnée.

Le statut de plusieurs analyseurs Courier peut être réduit ou étendu selon les besoins.



Vous devez le mesurer afin de le gérer !

Le contrôle flash de flottation

La surveillance de la teneur du concentré en flottation flash dans le circuit de broyage contribue à produire un concentré de haute qualité facile à nettoyer ou à mélanger directement avec le concentré final, permettant ainsi une amélioration significative du recouvrement global.

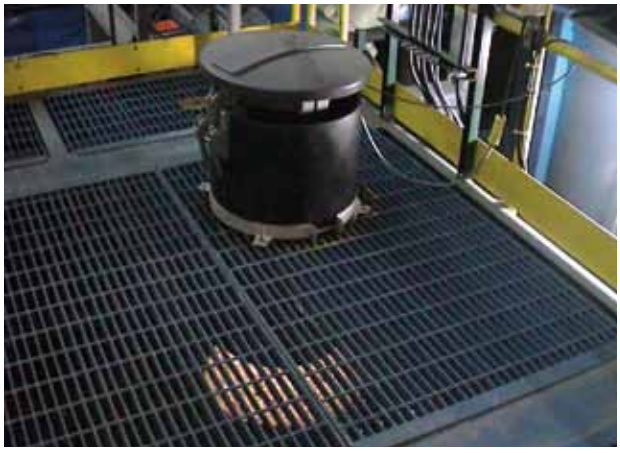
Contrôle de la flottation grossière primaire

La surveillance de la teneur du concentré grossier primaire permet la production d'un concentré de haute qualité.

Contrôle grossier

Le reste du circuit de flottation est beaucoup plus facile à mettre en œuvre, si la section de traitement grossier fonctionne correctement. Les matériaux grossiers devraient produire un concentré grossier de qualité optimale avec un taux de recouvrement acceptable.

Les extraits grossiers doivent être surveillés dans le cadre du contrôle du recouvrement. Si la qualité de l'extrait grossier est trop élevée, la capacité du circuit d'extraction à prévenir les pertes de recouvrement est souvent insuffisante. La teneur du concentré est contrôlée par l'air, le niveau et les réactifs de la cellule de flottation. La teneur optimale du concentré dépend de la teneur de l'apport, de la minéralogie, des charges en circulation et de la capacité du nettoyeur. L'analyse de flux fournit des informations essentielles pour l'optimisation de la production de concentré grossier.



Les caméras d'écume FrothMaster™ 2 sont utilisées pour compléter les analyses du Courier afin d'optimiser le tirage de concentré dans chaque cellule de la ligne.

Contrôle du nettoyeur

Maintenir la qualité du produit final est critique, tout en gardant un œil sur les charges circulant dans la section du nettoyeur. Le système Courier est capable de mesurer des dosages faibles d'éléments de pénalité en présence d'un élément principal de grade élevé pour assurer une production constante d'un concentré de la meilleure qualité.

Contrôle de l'extracteur

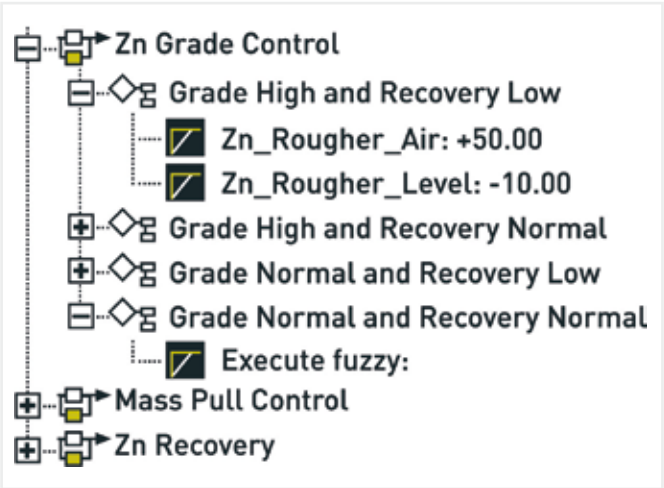
Dans la mesure où les extraits grossiers sont déjà contrôlés sur la base des dosages du Courier, les extracteurs diminuent simplement le dosage des extraits finaux. Une mesure précise du dosage des extraits est importante pour la surveillance du recouvrement et nécessite un analyseur extrêmement sensible et précis. L'extrait concentré de l'extracteur est surveillé afin de maintenir la charge en circulation sous contrôle.

Contrôle du circuit de flottation

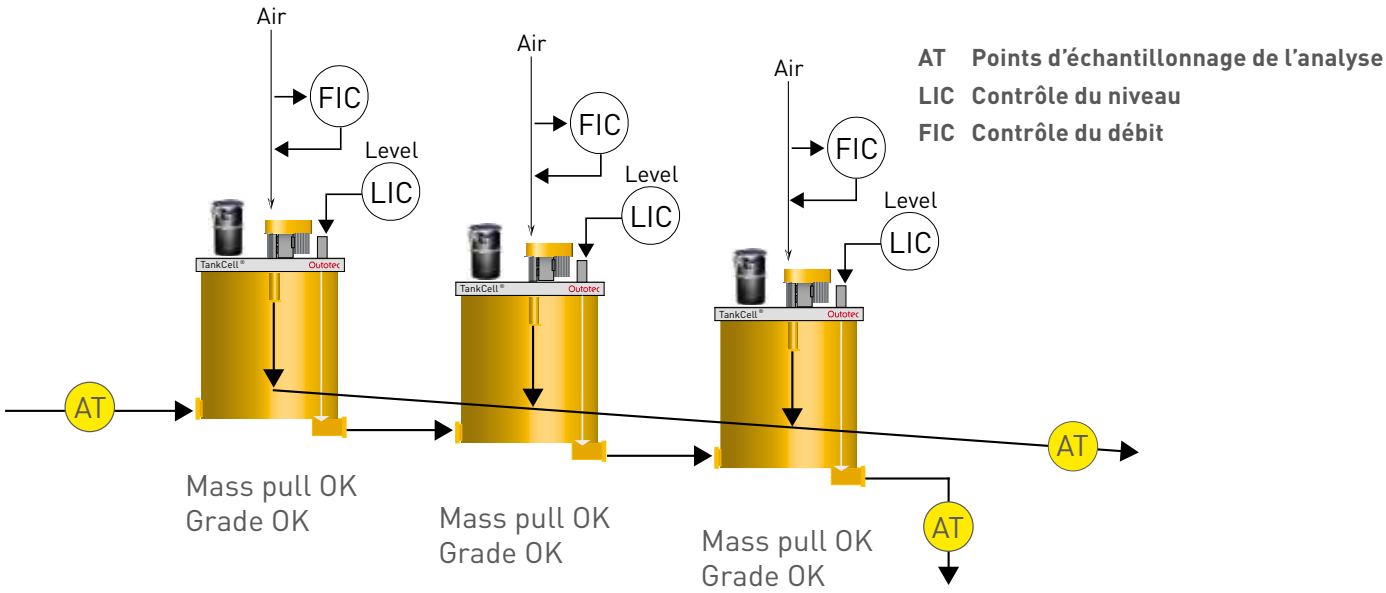
Les boucles typiques de la régulation de base utilisée dans la flottation sont illustrées ci-dessous. Un contrôle de dosage réussi exige que les paramètres clés de l'exploitation d'une machine de flottation soient gérés.

Les points clés de la boucle de régulation sont déterminés par l'opérateur du traitement ou par un système expert. L'ensemble Advanced Control Tools (ACT) d'Outotec peut être utilisé pour optimiser le fonctionnement du circuit. Voir à gauche un exemple de schéma d'optimisation de qualité de recouvrement typique.

Contrôleur CellStation™ du niveau des boues des machines de flottation et de l'alimentation en air des mécanismes. Un contrôle exact du niveau optimise le contrôle du niveau des boues dans une rangée de machines.



Contrôleur du niveau des boues des machines de flottation et de l'alimentation en air des mécanismes. Un contrôle exact du niveau optimise le contrôle du niveau des boues dans une rangée de machines.



Le fonctionnement de chaque cellule de flottation dans une ligne grossière est équilibré par les mesures de vitesse de l'écume pour répondre aux exigences de la teneur ciblée pour le concentré grossier, avec le meilleur recouvrement possible.

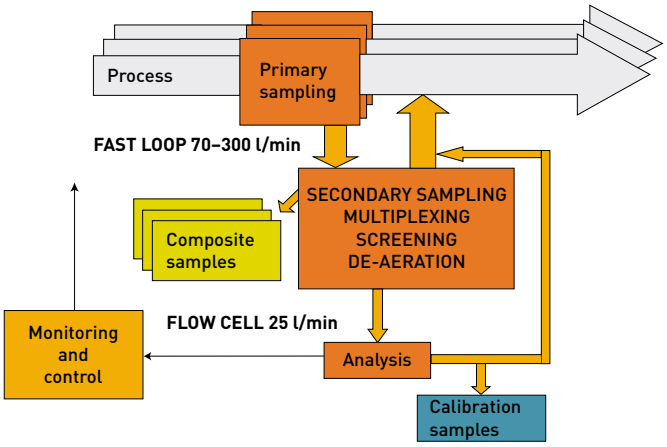
Système d'analyse des boues Courier®

Échantillonnage primaire

Un échantillonnage primaire représentatif du flux de traitement est envoyé au multiplexeur pour un échantillonnage secondaire. Une gamme d'échantillonneurs primaires Outotec éprouvés est disponible pour divers systèmes de traitement. La faible hauteur requise par les analyseurs Courier permet généralement le transport des flux d'échantillon par gravité, sans nécessité de pompage. De petits flux de traitement peuvent être alimentés dans le système d'échantillonnage secondaire de l'analyseur sans échantillonnage. Selon les exigences du traitement, le flux d'échantillon primaire peut être continu, avec ou sans rinçage périodique automatique. Sinon, le flux d'échantillon peut être arrêté et la ligne d'approvisionnement rincée automatiquement entre les mesures. La disponibilité de l'échantillon est améliorée si la boue contient des déchets ou les particules de grande taille, ou en cas de formation de dépôts. L'échantillonage primaire contrôlé est une fonctionnalité standard des analyseurs Courier.

Échantillonnage secondaire

Le débit maximal de l'échantillon primaire est réparti entre le réservoir d'approvisionnement contrôlé par niveau de l'analyseur, via un conduit d'échantillon actionné par un cylindre d'air à deux voies. Le même cylindre déplace le tuyau dans la direction opposée vers un massicot, à intervalles programmables afin de recueillir un échantillon composite représentatif. Les déchets sont retirés de l'échantillon par des écrans d'auto-nettoyage et l'air occlus est minimisé dans un réservoir d'approvisionnement à hauteur constante contrôlé par niveau. Le réservoir fournit un flux d'échantillon stable à la cellule de flux de l'analyseur. La disponibilité de l'échantillon primaire et le débit sont surveillés à des fins de diagnostic. Le multiplexeur est conçu pour minimiser les temps de transfert de l'échantillon dans les grands systèmes. Tandis qu'un échantillon est mesuré dans un multiplexeur, l'échantillon suivant est déjà conditionné dans l'unité du second multiplexeur. Un cycle de mesure rapide est alors possible pour tous les flux. La séquence de mesure est entièrement programmable. Par exemple, les flux critiques peuvent être mesurés plus fréquemment et un temps de mesure plus long peut



être utilisé pour les flux d'extrait à faible teneur. Le temps de commutation entre les échantillons est utilisé pour des mesures de référence internes, qui sont utilisées pour la surveillance et la compensation automatique de dérive.

Dosage

Les sondes des analyseurs Courier 5i et 6i SL combinent les méthode de longueur d'onde à haute performance et la fluorescence X à dispersion d'énergie en un traitement unique et rentable. Les mesures automatiques d'une briquette de référence entre les mesures d'échantillons permettent de compenser la dérive et de fournir un outil d'auto-diagnostic en ligne. La sonde de l'analyseur contient les composants d'analyse essentiels de l'analyseur dans un boîtier en acier inoxydable de classe IP56 (conforme NEMA 4X).

Caractéristiques des analyseurs Courier® SL

- **Sensibilité inégalée**
- **Temps de cycle court**
- **Coût d'analyse réduit**
- **Système modulaire pouvant être adapté à n'importe quel site et mis à jour sur demande**

L'échantillonnage d'étalonnage

L'échantillonneur d'étalonnage intégré permet à un opérateur de prendre un échantillon vraiment représentatif et reproductible de la boue réellement mesurée pour des analyses comparatives en laboratoire. Les données d'étalonnage peuvent être lues par l'analyseur dans un PC en réseau destiné au programme d'étalonnage Outocal™.

Démultiplexage

Avec des échantillons à haute teneur, le démultiplexage optionnel peut être utilisé pour détourner le faible débit intermittent de 25 l/min vers la ligne de retour souhaitée.

Interface utilisateur

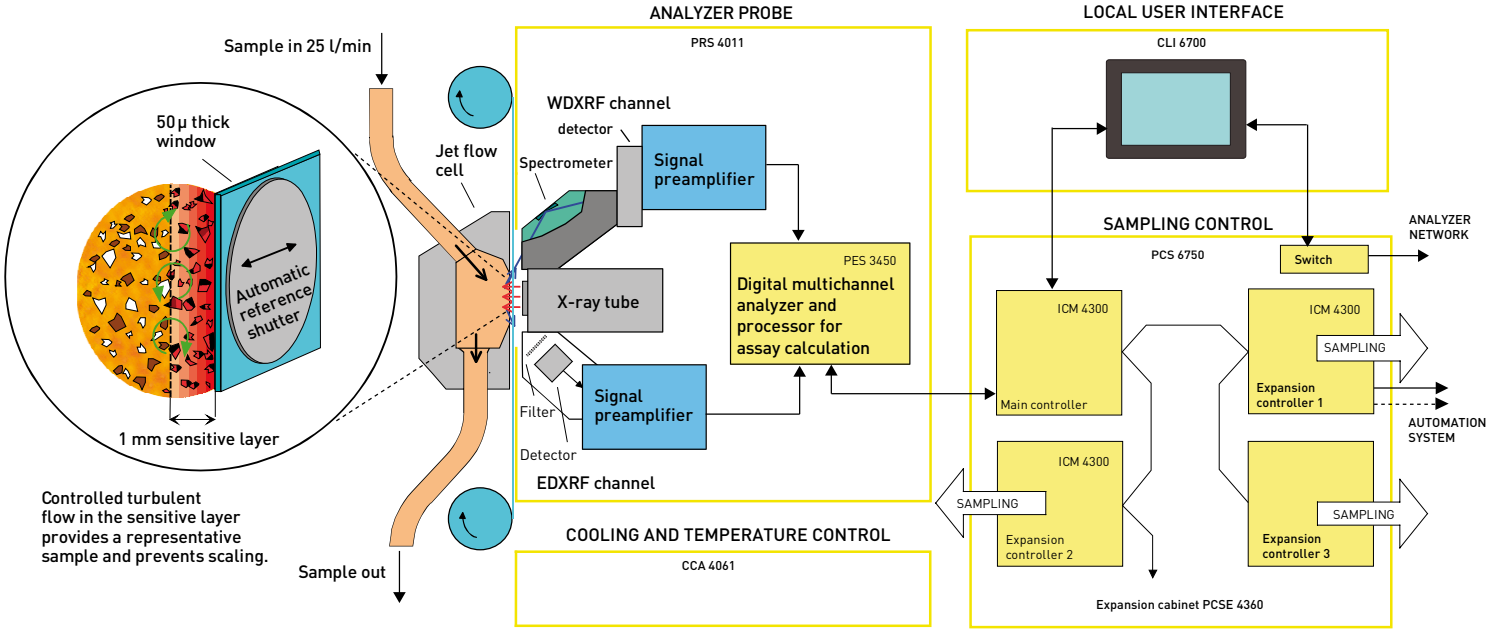
L'écran tactile à haute résolution du panneau de commande de l'interface utilisateur locale de l'analyseur indique les analyses les plus récentes, les tendances de dosage, la ligne d'échantillonnage et les informations sur l'état de l'analyseur. Des interrupteurs de contrôle et des voyants indicateurs complètent le panneau de commande. Le compartiment de contrôle de l'échantillonnage et de l'analyseur hébergent les modules d'interface et de contrôle destinés à la surveillance et au contrôle du système d'échantillonnage primaire et secondaire.

Modèle d'analyseur à moyenne puissance Courier® 5i SL

L'analyseur Courier 5i SL est conçu pour fournir une mesure exacte et fiable de flux par fluorescence X (XRF) des éléments présents dans les boues, traitant jusqu'à 12 flux d'échantillons et des niveaux de concentration normaux. Il dispose d'un tube à rayons X de puissance inférieure à celui qui équipe le Courier 6i SL, ce qui permet l'utilisation d'alimentations en énergie plus réduites et d'un système de refroidissement Peltier.

Modèle d'analyseur à haute puissance Courier® 6i SL

Le Courier 6i SL est un membre très performant de la famille des analyseurs de flux XRF, destiné à l'analyse en temps réel des flux de traitement des boues. Le système d'analyse Courier® SL bénéficie d'une sensibilité inégalée et présente les cycles les plus courts en matière de gestion des traitements ainsi que de surveillance et de contrôle pour tous les types d'industries de traitement de minérai.



Les secrets de la haute performance

Présentation de l'échantillon

La technologie brevetée JetCell ™ garantit qu'un échantillon représentatif frais est toujours présenté pour analyse à la surface de la fenêtre. La fenêtre de la cellule de flux est maintenue propre et exempte de dépôt causé par le contact des boues actives. La fenêtre peut être modifiée manuellement ou automatiquement en utilisant l'option de changeur automatique de fenêtre AWC 4030.

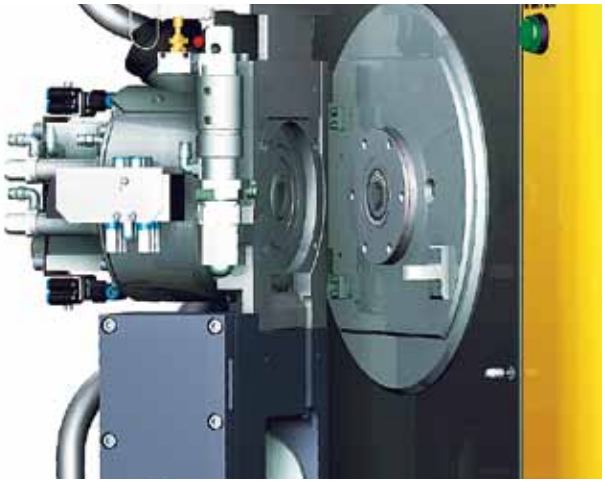
Analyse

Le Courier excite l'échantillon dans la couche sensible de la cellule de flux à l'aide d'un tube à rayons X de haute intensité. Les atomes dans l'échantillon réagissent en émettant des radiations de fluorescence, caractéristiques de chaque élément présent dans l'échantillon.

Les analyseurs Courier 5i et 6i SL utilisent la technologie d'analyse à dispersion de longueur d'onde à haute résolution pour les analyses critiques. La technologie de dispersion d'énergie est utilisée de façon complémentaire pour augmenter la gamme des éléments analysés et pour étendre la capacité du système à mesurer jusqu'à 12 dosage par flux.

Contrôle du système d'analyse

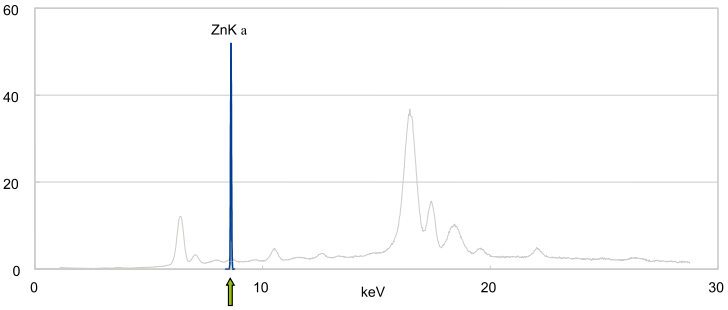
Les mesures du système d'échantillonnage primaire et secondaire ainsi que de l'analyseur sont contrôlées par l'électronique présente dans le compartiment du PCS 6750. Le système modulaire comprend plusieurs modules d'interface et de contrôle ICM 4300 reliés par un bus série à haut débit. Chaque unité de multiplexage est contrôlée par son propre module ICM. L'échantillonnage primaire est contrôlé par les E/S disponibles dans les modules ICM de contrôle du multiplexeur ou par des modules dédiés dans le cas des systèmes d'analyse plus importants.



Changeur automatique de fenêtre AWC 4030.

Technologie de dispersion de longueur d'onde

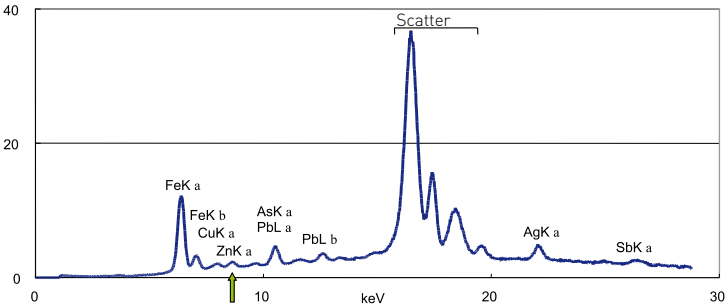
Le canal de détection à dispersion de longueur d'onde ne mesure que le pic étroit de l'élément (bleu). Un spectromètre à haute résolution sépare le pic avant qu'il n'atteigne le détecteur. Les pics de l'élément voisin ne se chevauchent pas et le bruit de fond est minime. La pleine capacité du détecteur n'étant utilisée que pour le pic pertinent, un tube à rayons X de haute puissance peut être utilisé : la vitesse et la sensibilité d'analyse sont élevées. La détection par dispersion de longueur d'onde est mise en œuvre par des analyseurs de laboratoire de haute performance. Plusieurs canaux de dispersion de longueur d'onde spécifiques à un élément sont utilisés dans les analyseurs Courier pour la mesure simultanée de tous les éléments critiques.



Canal de dispersion de longueur d'onde WDXRF, 0,12% Zn.

Technologie de dispersion d'énergie

Le canal de détection à dispersion d'énergie (Si (Li), Si-PIN,SDD ou comptage proportionnel) mesure l'intégralité du spectre (en bleu). La mesure d'un petit pic de Zn (flèche verte) est un défi, car la plupart des comptages détectés ne peuvent être utilisé pour un dosage précis. La résolution limitée et sa détérioration avec les taux de comptage supérieurs à 10 000 par seconde limitent généralement l'intensité utile des rayons X. La vitesse et la sensibilité de l'analyse sont faibles. Les détecteurs à dispersion d'énergie peuvent être utilisés pour des mesures moins critiques de dosage à haute teneur, comme complément rentable aux détecteurs à dispersion de longueur d'onde. Un détecteur à dispersion d'énergie peut mesurer les pics de plusieurs éléments en même temps.



Canal de dispersion d'énergie WDXRF, 0,12% Zn.

Tableau périodique des éléments

H 1																	He 2
Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
Cs 55	Ba 56	57-71	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
Fr 87	Ra 88	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103	Actinides 89-103
Lanthanides 57-71		La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71	

Analyse des échantillons de boue par fluorescence X (XRF)

Les boues et l'air atténuent fortement le signal XRF de basse énergie émis par les éléments légers. Cela rend impraticable l'analyse en ligne des éléments plus légers que le calcium (Ca). Grâce à la technologie de cellule de flux, l'analyse des éléments lourds est possible comme l'échantillon représentatif frais est amené directement sur la surface de la fenêtre de la cellule de mesure.

Caractéristiques

Méthode d'analyse
La fluorescence X à dispersion de longueur d'onde est basée sur l'excitation d'un tube à rayons X. Des canaux de dispersion d'énergie sont présents. Aucune source d'isotope radioactif n'est utilisée, minimisant ainsi les risques d'exposition, d'incendie et d'évacuation.

Nombre de flux d'échantillons Un système d'analyse Courier 6i SL peut mesurer jusqu'à 24 flux d'échantillons (Courrer 5i SL, 12 flux). Chaque module multiplexeur prend en charge jusqu'à 6 flux d'échantillons.

Nombre de dosages simultanés
Les analyseurs Courier 5i et 6i SL peuvent fournir jusqu'à 12 dosages simultanés pour des éléments allant du calcium à l'uranium (numéros atomique 20 à 92) et des contenus solides provenant de chaque échantillon de traitement. Les modèles de calcul de dosage peuvent être automatiquement commutés
en fonction de l'évolution de la minéralogie.

Temps de mesure d'un échantillon
Le temps de mesure de l'échantillon est sélectionnable pour chaque échantillon, le temps typique variant de 15 à 30 secondes (Courier 5i SL, 60 secondes).

Cycle d'analyse
Le cycle d'analyse normal pour 12 échantillons est de 12 minutes, et 16 minutes pour 18 flux (de 13 à 16 minutes pour le Courier 5i SL 12 flux), selon le temps de mesure pour chaque échantillon. Les dosages sont calculés et rapportés à partir des données fraîchement mesurées pour une analyse exacte en temps réel.

Gamme de concentrations mesurable
La gamme typique de concentrations mesurable est de 0,004 % à 100 % par poids de boues.

Stabilité
La stabilité à court terme de l'analyseur dans les conditions spécifiées est meilleure que 0,1 %. Les mesures de référence interne automatiques compensent la dérive à long terme.

Limite de détection minimale
La limite de détection du canal de mesure WDXRF est de 30 à 30 ppm pour la plupart des éléments contenus dans les échantillons de boue. En utilisant le canal de mesure EDXRF, la limite minimale de détection est généralement de 100 à 500 ppm.

Précision
La norme de précision Outotec est basée sur la mesure d'échantillons de boue en flux, à l'aide des temps de mesure d'usage réel. Les mesures briquette et les temps de mesure prolongés donnent des résultats irréalistes. La précision des mesure est fonction des paramètres de l'échantillon tels que la composition de matrice, la minéralisation et la taille des particules. En général, dans des conditions normales d'exploitation, un écart-type relatif de 3 à 6 % pour les concentrations faibles et de 1 à 4 % pour les concentrations fortes est atteint pour les mesures de niveaux de concentration d'échantillon de boue bien supérieurs à la limite minimale de détection.

Étalonnage de l'analyseur
Un échantillonneur d'étalonnage intégré en option utilise un échantillon reproductible et représentatif pour l'étalonnage de l'analyseur. Le logiciel Outocal™ permet la conception interactive du modèle d'étalonnage.

Maintenance
Les analyseurs Courier 5i et 6i SL sont conçus pour un entretien minimal. Le changement de la fenêtre de la sonde de l'analyseur est automatique, avec l'option changeur automatique de fenêtre. Le système d'analyse dispose de capacités de diagnostic intégrées ou à distance. Une formation continue et des accords de service proactifs et correctifs sont disponibles.

Nécessités d'installation
Les analyseurs Courier 5i et 6i SL peuvent être installés sur un seul niveau (faible hauteur) ou deux niveaux. L'analyseur doit être protégé de l'exposition directe au soleil, de préférence dans un abri préfabriqué.

Eau de rinçage
Eau brute filtrée sur sable, 2 à 6 bars (30 à 85 psi), moyenne de 30 l/min (8 gal/min), pic de 100 l/min (26 gal/min).

Air comprimé
Pression 5 à 10 bars (75 à 145 psi), 16 l/min (0,6 norme cuft/min) de consommation moyenne.

Alimentation
Monophasé AC, 230 V +10 %, -15 % à 10 A 50/60 Hz ou 115 V ± 10 % à 20 A 50/60 Hz. Double conversion de 3 kW, onduleur 10 minutes minimum (Courier 5i SL, 1200 W).

Température ambiante de fonctionnement au niveau de la mer

De +5 à +45°C (41 à 113°F), pas de condensation. Le contrôle de la température est basé sur un refroidisseur refroidi à l'air. (Le Courier 5i SL dispose d'un refroidisseur Peltier.) Les interfaces locales et distantes de l'opérateur supportent jusqu'à +32°C, avec l'option de refroidissement, et jusqu'à 45°C de température ambiante.

Température de stockage

De -25 à 60°C (-13 à 140°F)

Classement environnemental

Multiplexeurs de l'analyseur, sonde et dispositif de contrôle de la sonde : IP56 (conçus pour répondre aux normes NEMA 4X).

Expédition et poids total

Le poids total d'expédition typique est de 1 000 kg (2 200 livres) pour un système à 12 flux et 1 250 kg (2 750 livres) pour un système à 18 flux. Chaque multiplexeur 6 flux pèse 225 kg (500 livres). Les échantillonneurs primaires et le système de transfert des échantillons ne sont pas inclus dans le poids indiqué ci-dessus.

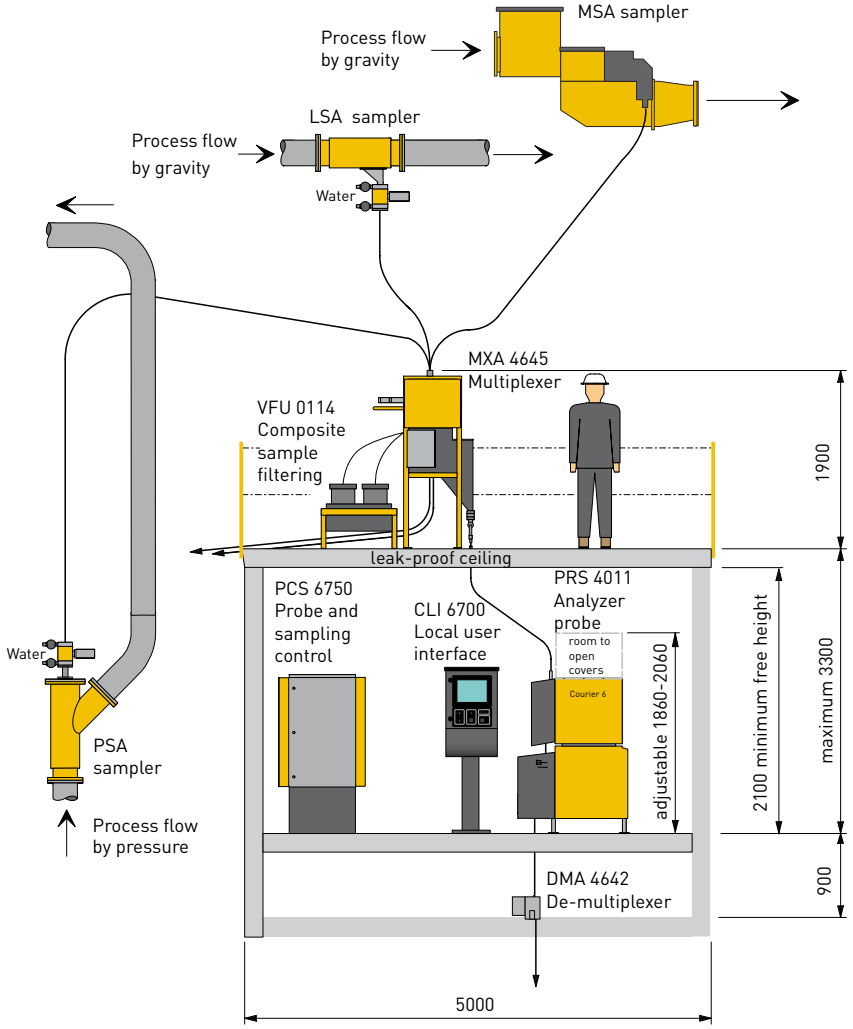
Assurance qualité ISO 9001

Nous sommes certifiés ISO 9001 et appliquons une politique rigoureuse de gestion de la qualité afin de nous assurer que les attentes de qualité du client soient respectées.

L'analyseur est certifié selon les directives EMC, LVD et MD.

Les caractéristiques des systèmes d'échantillonnage et d'analyse Courier ® 5i et 6i SL sont protégées par plusieurs brevets et demandes de brevets détenus par Outotec Oyj.

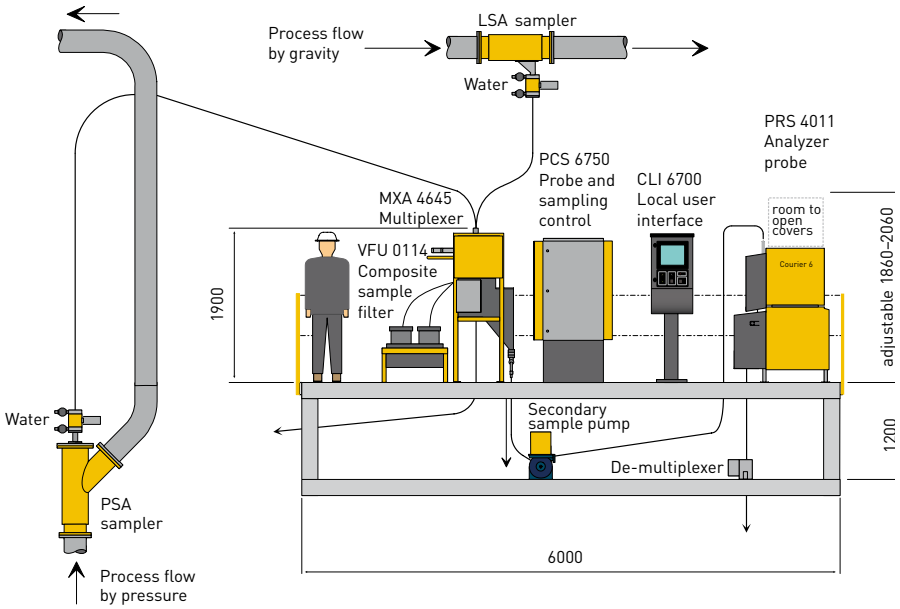
Courier® et PROSCON® sont des marques déposées de Outotec Oyj.



Disposition d'installation sur deux niveaux.

Remarque:

Ces spécifications correspondent à une configuration typique uniquement dans le cadre d'un projet. La portée réelle et les données de performance varient selon chaque usine, les spécifications du projet et les variations des produits. Veuillez consulter les fiches techniques du produit et le manuel d'installation pour plus de détails.



Disposition d'installation sur faible hauteur.

Finland, August 2011.

Outotec met au point et propose des solutions technologiques permettant une utilisation durable des ressources naturelles de la planète. En tant que leader mondial des technologies de traitement des minerais et des métaux, Outotec a mis au point, au cours de ces dernières décennies, de nombreuses technologies novatrices et capitales. La société propose également des solutions innovantes pour l'industrie chimique, le traitement des eaux industrielles et l'utilisation de sources d'énergie alternatives. Outotec est une société cotée NASDAQ OMX à la Bourse d'Helsinki.

Outotec

automation@outotec.com
www.outotec.com
Copyright © 2011 Outotec Oyj. Tous droits réservés.